



Year: 1999

Die “bio-logische” Stabilisierung der subtrochantären Femurfraktur mit einer Kondylenplatte

Ertel, Wolfgang ; Schulz, Rudolf ; Siebenrock, Klaus A ; Ganz, Reinhold

Abstract: Operationsziel: Indirekte Reposition von subtrochantären Frakturen über die Ligamentotaxis ohne chirurgische Traumatisierung der Frakturzone (keine devaskularisierten Fragmente!) und übungsstabile Osteosynthese mit einer Kondylenplatte. Indikationen: Geschlossene und offene subtrochantäre Trümmerfrakturen des Femurs, insbesondere bei Beteiligung der Schenkelhalsbasis. Kontraindikationen: Keine, außer bei polytraumatisierten Patienten mit lebensbedrohlichen Verletzungen. Operationstechnik: Osteosynthese mit einer Kondylenplatte. Kapsulotomie, um die korrekte Position der Klinge zu prüfen. Reposition der Fraktur an den Schaft der Kondylenplatte unter Kontrolle von Länge, Rotation und Achse, aber ohne anatomische Reposition der einzelnen Fragmente. Kompression der Fraktur, falls möglich, mit dem Spanngerät. Weiterbehandlung: Frühe funktionelle Nachbehandlung mit 15 kg Teilbelastung ab zweitem postoperativen Tag. Ergebnisse: Von 1992 bis 1995 wurden 25 Patienten mit subtrochantärer Femurfraktur (Typ A: n=10; Typ B: n=8; Typ C: n=7 [nach AO-Klassifikation]; vier offene Frakturen) mit Kondylenplatte behandelt. Operationszeit: im Mittel 1,9 Stunden; intraoperativer Blutverlust: durchschnittlich 1300 ml. Normale Frakturheilung: 24/25 Patienten. Komplikationen: Infekt pseudarthrose: n=1. Konsolidation der Fraktur nach mehrfachen Débridements und Reosteosynthese mit Wellenplatte. Achsenfehlstellungen: n=3 (Varus: n=2; Verkürzung: n=1; intertrochantäre Korrekturosteotomie: n=1). Entfernung der Platte wegen chronischer Trochanterirritation: n=2

DOI: <https://doi.org/10.1007/bf02593993>

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-156301>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Ertel, Wolfgang; Schulz, Rudolf; Siebenrock, Klaus A; Ganz, Reinhold (1999). Die “bio-logische” Stabilisierung der subtrochantären Femurfraktur mit einer Kondylenplatte. *Operative Orthopädie und Traumatologie*, 11(4):296-306.

DOI: <https://doi.org/10.1007/bf02593993>

Die „bio-logische“ Stabilisierung der subtrochantären Femurfraktur mit einer Kondylenplatte

Wolfgang Ertel, Rudolf Schulz, Klaus A. Siebenrock, Reinhold Ganz*

Zusammenfassung

Operationsziel	Indirekte Reposition von subtrochantären Frakturen über die Ligamentotaxis ohne chirurgische Traumatisierung der Frakturzone (keine devaskularisierten Fragmente!) und übungsstabile Osteosynthese mit einer Kondylenplatte.
Indikationen	Geschlossene und offene subtrochantäre Trümmerfrakturen des Femurs, insbesondere bei Beteiligung der Schenkelhalsbasis.
Kontraindikationen	Keine, außer bei polytraumatisierten Patienten mit lebensbedrohlichen Verletzungen.
Operationstechnik	Osteosynthese mit einer Kondylenplatte. Kapsulotomie, um die korrekte Position der Klinge zu prüfen. Reposition der Fraktur an den Schaft der Kondylenplatte unter Kontrolle von Länge, Rotation und Achse, aber ohne anatomische Reposition der einzelnen Fragmente. Kompression der Fraktur, falls möglich, mit dem Spanngerät.
Weiterbehandlung	Frühe funktionelle Nachbehandlung mit 15 kg Teilbelastung ab zweitem postoperativen Tag.
Ergebnisse	Von 1992 bis 1995 wurden 25 Patienten mit subtrochantärer Femurfraktur (Typ A: n = 10; Typ B: n = 8; Typ C: n = 7 [nach AO-Klassifikation]; vier offene Frakturen) mit Kondylenplatte behandelt. Operationszeit: im Mittel 1,9 Stunden; intraoperativer Blutverlust: durchschnittlich 1300 ml. Normale Frakturheilung: 24/25 Patienten. Komplikationen: Infektpseudarthrose: n = 1. Konsolidation der Fraktur nach mehrfachen Débridements und Reosteosynthese mit Wellenplatte. Achsenfehlstellungen: n = 3 (Varus: n = 2; Verkürzung: n = 1; intertrochantäre Korrekturosteotomie: n = 1). Entfernung der Platte wegen chronischer Trochanterirritation: n = 2.

*Universitätsklinik für Orthopädische Chirurgie, Inselspital Bern,
(Direktor: Prof. Dr. R. Ganz), Schweiz

“Bio-logic” Stabilization of Subtrochanteric Femoral Fractures with a Condylar Blade Plate

Summary

Objectives	Stabilization of subtrochanteric fractures through indirect reduction to avoid significant devascularisation of the fragments. Balanced proximal and distal fixation with condylar blade plate.
Indications	Comminuted closed or open subtrochanteric femur fractures, especially with extension to the base of the femoral neck.
Contraindications	None; in multiple injured patients with life-threatening injuries.
Surgical Technique	Stabilization with condylar blade plate. Capsulotomy to control the correct positioning of the blade insertion before reduction. Reduction with the help of the side-plate, aiming for length and rotation, but not for anatomic reduction of fragments. Tension of the side-plate with tensioning device, if applicable.
Postoperative Care	Early mobilization with partial weight bearing, if possible starting on the second postoperative day.
Results	From 1992 to 1995, 25 patients with subtrochanteric fractures (Type A: n = 10; Type B: n = 8; Type C: n = 7 [according to AO classification]; 4 open fractures) were treated with condylar blade plate within 48 hours after injury. Mean operation time 1.9 hours (range, 0.75 to 3.54 hours), intraoperative blood loss 1300 ml (range, 500 to 3700 ml). Normal fracture healing: 24/25. Delayed union: 1/25 due to infection of an open fracture (Gustilo IIIB); after 3 debridements and after re-osteosynthesis with a waved condylar blade plate consolidation of the fracture. Malunion: 3/25, but intertrochanteric correction of varus and rotational malalignment was only needed in 1 patient. Removal of condylar blade plate in 2 patients because of chronic irritation of the greater trochanter.

Operationsprinzip und -ziel

Unter minimaler Weichteildissektion und Freilegung der Frakturzone wird die Klinge der Kondylenplatte zuerst, das heißt vor jeglicher Reposition der Fraktur, in das proximale Fragment eingeschlagen. Eintrittshöhe und Richtung der Klinge werden mit einer zeichnerischen Planung der Gegenseite bestimmt. Dabei werden das Einbringen und der korrekte Sitz der Klinge im Schenkelhals und Femurkopf durch eine ventrale Kapsulotomie kontrolliert. Die Fragmente werden indirekt durch Ligamentotaxis an die eingebrachte Kondylenplatte reponiert. Unter Beachtung von Länge und Rotation wird die Frakturzone mit der Kondylenplatte überbrückt (Prinzip der extramedullären Schienung, „Plattenfixateur“). Im Bereich der Frakturzone werden allenfalls wenige „strategische“ Schrauben plziert, die eine dosierte Kompression der gesamten Fraktur mit dem Plattenspanner ohne Verkürzungstendenz erlauben. Eine mechanisch wirksame Rekonstruktion der medialen Kortikalis ist nicht unter allen Umständen notwendig. Eine mediale Spongiosaplastik ist in der Regel nicht nötig. Ziel sind eine möglichst rasche, komplikationsfreie Frakturheilung und Wiederherstellung von Form und Funktion der betroffenen Extremität.

Vorbemerkungen

Neue Erkenntnisse in der Knochenbiologie haben bei mehrfragmentären Frakturen zu Änderungen der Repositions- und Stabilisierungstechniken geführt [1, 3, 4, 13, 14]. Bis dahin wurden die anatomische Reposition meta- und diaphysärer Frakturen und die interfragmentäre Kompression bei der Plattenosteosynthese und damit die primäre Knochenheilung als zentrales Prinzip für eine zeitgerechte Knochenbruchheilung favorisiert. Danach traten der Erhalt der Durchblutung von Fragmenten, die Schonung von umgebendem Gewebe und ein optimaler, nicht maximaler Einsatz von Osteosynthesematerial in den Vordergrund. Die für die anatomische Reposition notwendige iatrogene Gewebetraumatisierung wurde durch eine minimale Freilegung der Trümmerzone und eine möglichst geringe Devitalisierung der Fragmente ersetzt („bio-logische“ Osteosynthese). Die Schonung der Trümmerzone und der Erhalt der Fragmentvitalität beschleunigen die Frakturheilung, erhöhen das lokale Potential der Infektabwehr und reduzieren die Gefahr der Refraktur [1].

Die subtrochantäre Femurfraktur und vor allem der mehrfragmentäre Bruch zeigten in früheren Studien teilweise eine hohe Inzidenz von Pseudarthrosen (bis 27,6%; [10, 21]), Fehlstellungen (bis 47,6%; [2]), Weichteil- und Knocheninfektionen (bis 11,1%; [23]) (siehe Tabelle 1). Wir beschreiben im folgenden eine Operationstechnik zur Stabilisierung der subtrochantären Femurfraktur mit „bio-logischer“, das heißt Weichteilschonung und Fragmentdurchblutung in den Vordergrund stellender Osteosynthese, die sich in unseren Händen mit einer signifikanten Reduktion der Komplikationen bewährt hat [8, 19] und deren Implantat, die Kondylenplatte, besonders kostengünstig ist.

Vorteile

Geringe iatrogene Traumatisierung der Frakturzone ohne weitere Devaskularisierung der einzelnen Fragmente. Vaskularisierte Fragmente lassen auch bei fehlender anatomischer Reposition eine rasche Frakturheilung erwarten.

Das Klingensitzinstrument und die Kondylenplatte werden gemäß den Angaben der Planskizze unter Sicht in den Schenkelhals eingeschlagen. Damit läßt sich die iatrogene Perforation des Schenkelhalses mit der Klinge verhindern und eine beträchtliche Verrin-

gerung der intraoperativen Strahlenbelastung erzielen.

Die Osteosynthese mit Kondylenplatte erlaubt eine frühe funktionelle Nachbehandlung mit Teilbelastung der Gliedmaßen.

Nachteile

Für den Anfänger schwierige Klingenplatzierung.

Langstreckiger Zugang.

Mögliche Irritation des Trochanter major aufgrund der Platte mit chronischer Bursitis trochanterica.

Indikationen

Einfache und mehrfragmentäre subtrochantäre Femurfrakturen.

In Kombination mit mehreren Frakturen der ipsilateralen Extremität (Kettenverletzung).

Offene Fraktur.

Polytraumatisierter Patient, insbesondere mit Thoraxtrauma.

Kontraindikationen

Beim polytraumatisierten Patienten mit lebensbedrohlichen Begleitverletzungen sollte die definitive Osteosynthese der subtrochantären Femurfraktur verzögert stattfinden und die Fraktur primär mit einem überbrückenden Fixateur externe ruhiggestellt werden.

Patientenaufklärung

Perforation des Schenkelhalses mit der Klinge (iatrogene Schenkelhalsfraktur, Durchtrennung des kopfversorgenden Blutgefäßes).

Beinverkürzung.

Achsen- und Rotationsfehlstellung.

Infektion.

Verzögerte Knochenbruchheilung.

Chronische Bursitis trochanterica infolge Irritation durch die Platte, die eine vorzeitige Entfernung des Implantats erfordert.

Teilbelastung der verletzten Extremität für zehn bis zwölf Wochen.

Operationsvorbereitungen

Beckenübersichtsaufnahme mit neutral rotierter Gegenhüfte für die Planung. Bei weit nach distal reichender Fraktur oder bei Verdacht auf eine Zwei-Etagen-Fraktur Röntgenaufnahme des ganzen Femurs in zwei Ebenen.

Exakte zeichnerische Planung unter Nutzung der Umrissse der unverletzten Seite (Abbildung 1) [11]. Die Klingeneintrittsstelle wird relativ zum Tuberculum innominatum in Millimeter-Abstand festgelegt und die korrekte Klingenlänge ermittelt (bei Frakturen ohne Beteiligung der intertrochantären Region genügen 50 bis 60 mm). Die Fragmente werden in den „intakten Umriß“ eingezeichnet, um so deren Position zu erkennen. Anhand dieses Frakturdesigns können Länge der Platte und Platzierung von „strategischen“ Schrauben festgelegt werden.

Instrumentarium

- AO-Winkelplatteninstrumentarium für die Implantation der Kondylenplatte (Firma Synthes).
- Lexer-Meißel, Breite 5 bis 20 mm.
- AO-Bohrer.
- Kirschner-Drähte, 1,6 mm dick.
- Verbrügge-Zangen und spitze Repositionszangen.
- AO-Plattenspanner.
- Großer Distraktor.

Anästhesie und Lagerung

- Intubationsnarkose oder rückenmarknahe Regionalanästhesie.

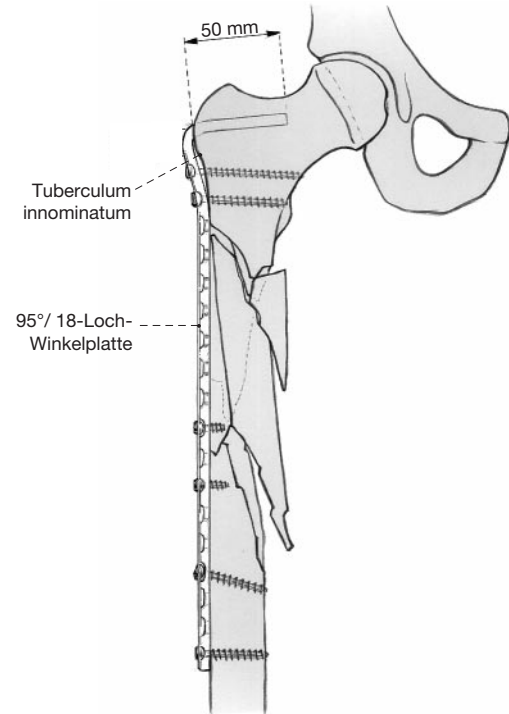
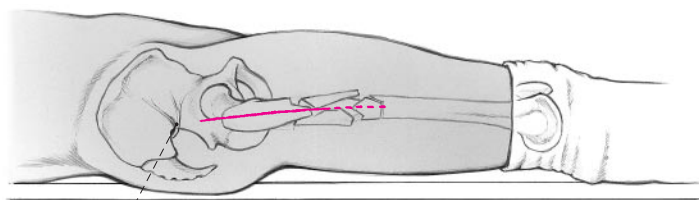


Abb. 1 Präoperative Planungsskizze unter Zuhilfenahme der Gegenseite am Beispiel Abbildung 12a. Definitive Osteosynthesie siehe Abbildungen 12a bis 12d.

- Rücken- oder Seitenlagerung. Die Verwendung eines Extensionstisches ist möglich, hat sich aber als wenig hilfreich erwiesen [20].
- Verletztes Bein frei beweglich abdecken (steriler Strumpf über den Unterschenkel).

Operationstechnik

Abb. 2 bis 11



N. gluteus sup.

Abb. 2

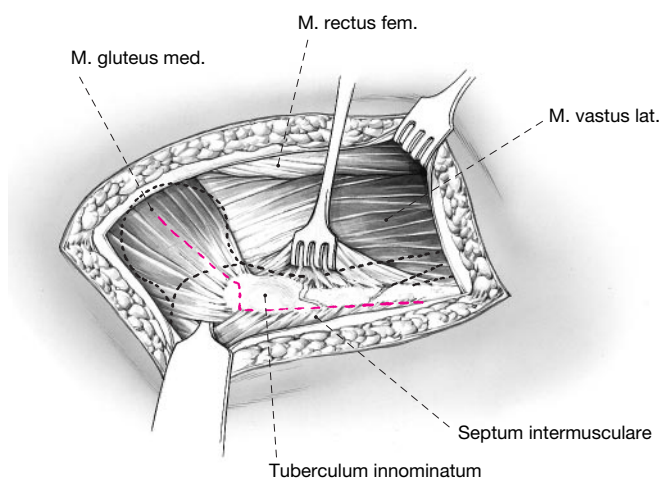


Abb. 3

Abb. 2 Lateral Zugang über der Mitte des Trochanter major auf einer gedachten Linie vom Trochanter major zum Condylus lateralis femoris. Die Länge des Schnittes nach distal richtet sich nach der Ausdehnung der Fraktur.

Abb. 3 Nach scharfer Durchtrennung von Subkutis sowie Spaltung der Fascia lata und der Bursa trochanterica sind die Insertionen der Musculi gluteus medius et vastus lateralis dargestellt. Der Musculus vastus lateralis wird schonend mit Raspatorium oder Messer vom Septum intermusculare von dorsal nach ventral gelöst und sparsam von der lateralen Fläche des Femurs abgescho-ben. Ventrale, dorsale und mediale Fragmente werden nicht freipräpariert. Der proximale laterale Ursprung des Musculus vastus lateralis wird abgelöst und der Muskelbauch angehoben. Schrittweise wird auch der ventrale Ursprung gelöst und der ventrale Ansatz des Musculus gluteus medius eingekerbt, um die Sicht auf Kalkar und Schenkelhals zu ermöglichen. Eine noch bessere Sicht auf den ventralen Schenkelhals und die Kopfgregion ergibt die bajonettförmige Erweiterung des Schnittes nach kranial in eine partielle Spaltung des Musculus gluteus medius wie beim transglutealen Zugang. Diese Spaltung darf aber nicht höher als 4 bis 5 cm über die Trochanterspitze hinausgehen, um den Nervenast des Musculus tensor fasciae latae zu schonen.

Abb. 4 Der so entwickelte ventrale Lappen aus Musculus vastus lateralis und dem ventralen Drittel des Musculus gluteus medius sowie dem Ansatz des Musculus gluteus minimus wird mit Langenbeck- oder scharfen Haken nach ventral gehalten. Der gesamte ventrale Anteil der Gelenkkapsel wird auf diese Weise gut einsehbar. Die Kapsel wird parallel zum Schenkelhals bis auf den Vorderrand des Azetabulums, aber unter Schonung des Labrum acetabulare, längs eröffnet und die Öffnung distal T-förmig erweitert. Um die kopfversorgenden Gefäße der Arteria circumflexa femoris medialis nicht zu verletzen, dürfen keine spitzen Haken kranial um den Schenkelhals oder dorsal um den Trochanter major in die Fossa trochanterica platziert werden.

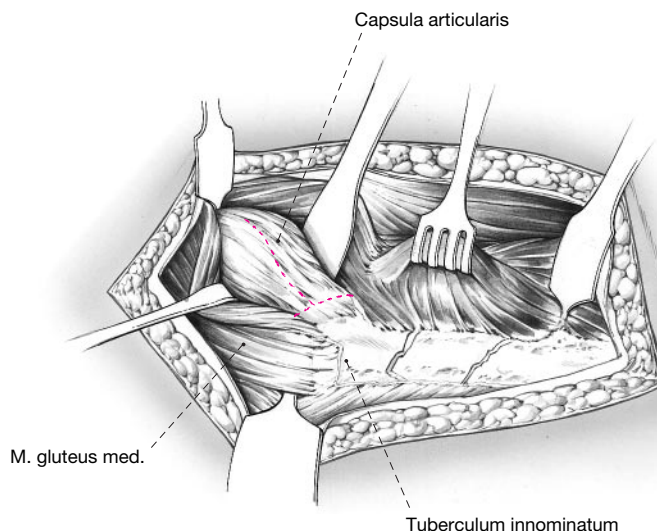


Abb. 4

Abb. 5 Einsetzen von ein bis zwei spitzen Hohmann-Hebeln auf den Azetabulumvorderrand und einem stumpfen Hebel um den kaudalen Kopfrand. Planum colli femoris, Schenkelhals und Kopfunterhälfte sind übersichtlich dargestellt und gewährleisten ein kontrolliertes Einschlagen der Klinge ohne Bildverstärker.

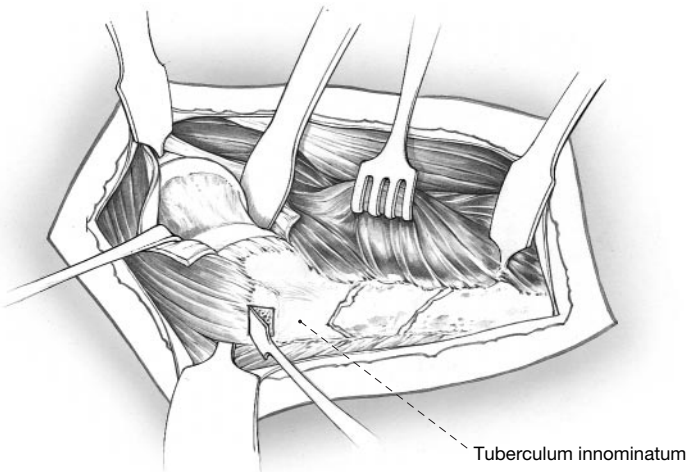
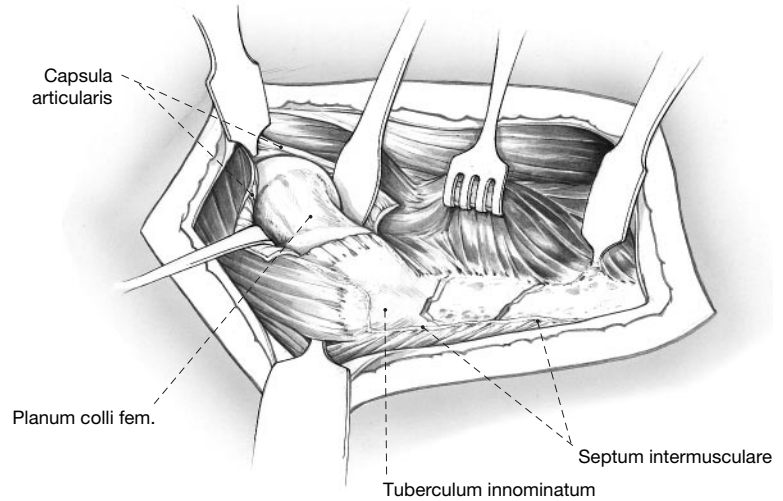


Abb. 6 Die Klingeneintrittsstelle ist mit der präoperativen Planung festgelegt. Die Höhe der Eintrittsstelle wird im vorgegebenen Abstand zum Tuberculum innominatum, das sich intraoperativ leicht lokalisieren läßt, markiert. Das Klingfenster muß in der ventralen Hälfte des Trochantermassivs lokalisiert sein. Ein Einschlagen der Klinge im posterioren Anteil würde zur Perforation in die Fossa trochanterica mit Verletzungsgefahr der kopfversorgenden Blutgefäße führen. Die äußere Kortikalis wird mit einem Lexer-Meißel gefenestert, wobei bereits die Ausrichtung der Klinge ohne Flexion oder Extension des proximalen Hauptfragmentes zu beachten ist. Alternativ kann die Laufrichtung der Klinge mit der Dreifachbohrbüchse und dem 4,5-mm-Bohrer vorbereitet werden.

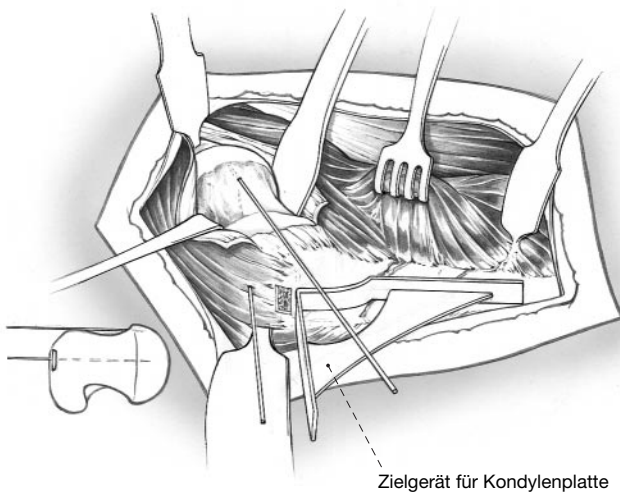


Abb. 7 Die Richtung des Klingensetzinstrumentes im Schenkelhals wird mit zwei Kirschner-Drähten markiert: Der erste Kirschner-Draht wird ventral auf dem Schenkelhals bis zum Femurkopf vorgeschoben und definiert die Antetorsion des Schenkelhalses. Das Kondylenzielgerät wird seitlich an den Schaftanteil des proximalen Fragmentes angelegt und der zweite Kirschner-Draht kranial der Klingeneintrittsstelle parallel zum Zielgerät in das Trochantermassiv eingebracht. Dieser Kirschner-Draht legt den Winkel des Plattensetzinstrumentes in der Frontalebene fest. Ist die intakte laterale Kortikalis für die Verwendung des Kondylenzielgerätes zu kurz, richtet man sich für die Ausrichtung dieses Kirschner-Drahtes nach der Zeichnung, das heißt nach der zu erwartenden Lage der Klingenspitze im Kopf. In der Regel zielt sie in die Mitte der unteren Kopfhälfte. Hilfreich hierzu ist der stumpfe Hebel

um die untere Kopfkontur. Bei Unklarheit genügt eine kurze Überprüfung mit dem Bildverstärker. Eine sehr prominente Ansatzleiste der Sehne des Musculus gluteus minimus muß für das Einschlagen der Klinge vorbereitet werden.

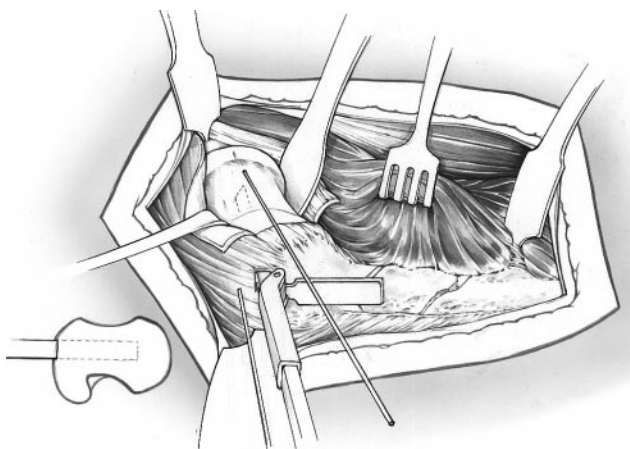


Abb. 8 Das Plattensitzinstrument wird auf 95° eingestellt. Die Rotation der Klinge um ihre Längsachse wird mit dem aufgeschobenen Führungsschlitten kontrolliert. Geführt mit dem Schlitzhammer, wird das Plattensitzinstrument unter ständiger Kontrolle der Parallelität mit beiden Kirschner-Drähten bis zur präoperativ festgelegten Tiefe in den Schenkelhals eingeschlagen. Mit liegendem Plattensitzinstrument kann bei Bedarf die intraossäre Position mit dem Bildverstärker erneut überprüft werden.

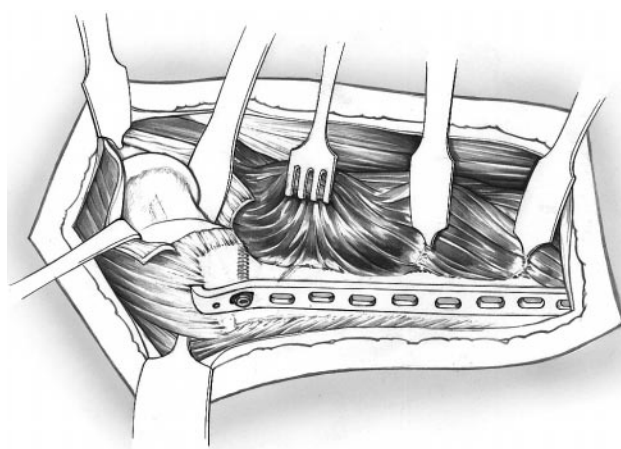


Abb. 9 Das Plattensitzinstrument wird entfernt und die ausgewählte Kondylenplatte zunächst von Hand in den vorbereiteten Kanal eingestoßen. Mit leichten Hammerschlägen wird sie langsam und unter visueller Kontrolle des Schenkelhalses vorgetrieben, bis der Plattenschaft etwa 5 mm vom Knochen entfernt ist. Das proximale Fragment wird während des Vortreibens der Winkelplatte zum Gegenhalten und gegen Verrutschen mit einer Knochenfaßzange gesichert. Das Einschlaginstrument wird abgenommen und die Platte mit dem Nachschlagbolzen vollständig eingeschlagen. Zuletzt wird die Platte am proximalen Fragment zusätzlich mit einer bis in den Kalkar eingebrachten 4,5-mm-Kortikalisschraube gesichert.

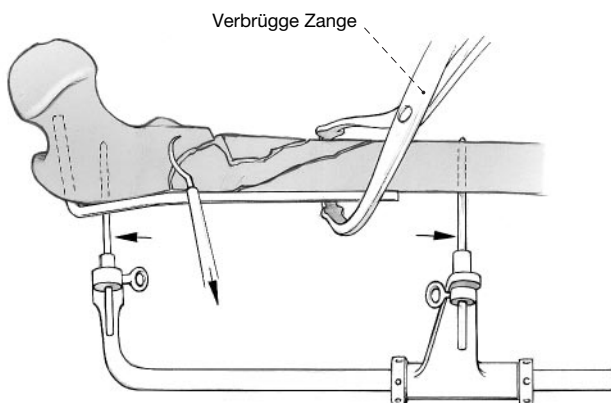


Abb. 10

Abb. 10 Der Schaft der Kondylenplatte wird bei gleichzeitigem Zug am Bein an den Femurschaft gebracht und am distalen Hauptfragment mit einer Verbrügge-Zange fixiert. Beinlänge und Rotation werden überprüft und gegebenenfalls korrigiert. Bei massiver Verkürzung kann für die Reposition der große Distraktor verwendet werden. Hierfür wird eine Schanz-Schraube in das proximale Hauptfragment, möglichst durch ein Plattenloch, eingebracht. Die zweite Schraube wird in das distale Hauptfragment so implantiert, daß sie Repositionsmanöver und Plattenanpassung nicht stört. Die Distraction erfolgt langsam unter Kontrolle der Ausrichtung der Fragmente. Vor allem die medialen und ventralen Fragmente reponieren sich leicht durch „Ligamentotaxis“. Als Repositionshilfe kann das Zahnarztthäkchen verwendet werden. Dorsale Fragmente müssen gelegentlich, und dann punktuell gefaßt, gegen die Platte nachreponiert werden. Schlüsselfragmente, vor allem an der medialen Kortex, können durch wenige interfragmentäre Schrauben

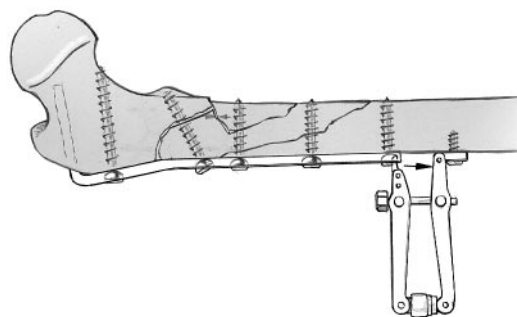


Abb. 11

(„strategische Schrauben“) fixiert werden. Die Distraction wird wieder reduziert, wenn Fragmente sich in Fehlstellung verklemmen und nachreponiert werden müssen.

Abb. 11 Sind Reposition, Länge und Rotation befriedigend, wird das Spanngerät zur Kompression angebracht. Weichen Fragmente der Kompression aus, und kommt es dadurch zur Verkürzung, ist das ein Hinweis für die Notwendigkeit einer strategisch wichtigen, separaten interfragmentären Schraube. Nach Kompression der Fraktur mit 20 kp bis 30 kp wird die Kondylenplatte am besten mit drei Schrauben über fünf Löcher, bei gutem Knochen mit zwei Schrauben über vier Löcher, am distalen Hauptfragment fixiert. Es werden nicht alle Schraubenlöcher der Platte besetzt. Bei geringer Verkürzung, aber großem Repositionswiderstand kann auch mit dem Spanngerät durch Hakenumkehr distrahiert werden.

Das Wundgebiet wird ausreichend drainiert. Refixation des proximalen Ursprunges des Musculus vastus lateralis. Schichtweiser Wundverschluß, beginnend mit Naht der Fascia lata.

Postoperative Behandlung

Elastischer Verband vom Vorfuß bis zur Hüfte.

Neutrale Lagerung des Beines in einer Schaumstoff-schiene.

Thromboseprophylaxe mit niedermolekularem Heparin.

Aufstehen ab zweitem postoperativen Tag. Teilbelastung mit 15 kg Körpergewicht (Tretwaage) während sechs bis zwölf Wochen. Die Steigerung der Belastung wird entsprechend dem Frakturtyp und den radiologischen Konsolidierungszeichen festgelegt.

Aktive Übungsbehandlung unter physiotherapeutischer Anleitung mit freier Beweglichkeit im Hüftgelenk entsprechend der Schmerzsymptomatik.

Röntgenkontrolluntersuchungen sechs und zwölf Wochen postoperativ.

Bei Verwendung von Stahlimplantaten Entfernung nach 18 Monaten. Titanimplantate werden nur bei chronischer Irritation des Trochanter major entfernt.

Fehler, Gefahren, Komplikationen

Klingenperforation bei ungenügender Beachtung von Fensterlokalisierung und Antetorsion des Schenkels: Vorsichtiges Neusetzen der Klinge, zurückhaltende Mobilisation für zwei Wochen.

Fehlerhafte Klingenlage, insbesondere mit Varustendenz: Umsetzen der Klinge.

Hämatom: Frühzeitige Hämatomausräumung und großzügige Drainage des Wundgebietes.

Infektion: Frühzeitige Reintervention; aggressives Wunddébridement, mehrfache erneute Débridements bis zur gesicherten Abheilung der Infektion, systemische Antibiose.

Verzögerte Knochenbruchheilung, Pseudarthrose: Dekortikation, bei Defekt oder atropher Pseudarthrose Anlagerung von autogener Spongiosa medial der Frakturzone, Reosteosynthese mit neuer Platte. Bei devitalisierter lateraler Kortikalis Kondylenplatte als Wellenplatte mit Spongiosastraße.

Implantatversagen: Wie bei Pseudarthrose.

Beinverkürzung und Rotationsfehler: Korrektur durch Neusetzen der Schrauben distal der Fraktur

und unter Beibehaltung des Klingen-sitzes im Schenkelhals.

Ergebnisse

In den Jahren 1992 bis 1995 wurden an der Orthopädischen Universitätsklinik, Inselspital Bern, 25 Patienten (16 Männer, neun Frauen) mit subtrochantären Femurfrakturen mit einer „bio-logischen“ Osteosynthese mit Kondylenplatte behandelt. Das Durchschnittsalter betrug 53 Jahre (19 bis 87 Jahre). Bei 17 Patienten war die subtrochantäre Fraktur Folge eines Hochgeschwindigkeitstraumas, bei den anderen acht Patienten, vorwiegend älteren, Folge eines Sturzes auf die Hüfte. Die subtrochantären Frakturen wurden entsprechend der AO-Klassifikation [11] in zehn Typ-A-, acht Typ-B- und sieben Typ-C-Frakturen eingeteilt. Vier der 25 Frakturen waren II° (n = 3) oder III° (n = 1) offen.

Die Stabilisierung der subtrochantären Femurfraktur wurde bei allen Patienten innerhalb der ersten 48 Stunden nach dem Unfall mit der zuvor beschriebenen Operationstechnik durchgeführt. Die durchschnittliche Operationsdauer betrug 1,9 Stunden (0,75 bis 3,5 Stunden). Der Blutverlust belief sich im Mittel auf 1300 ml (500 bis 3700 ml). Die durchschnittliche Transfusionsmenge betrug 2,4 Konserven à 300 ml pro Patient (null bis sechs Konserven).

Nachbehandlung: Allen Patienten wurde eine Teilbelastung von etwa 15 kg Körpergewicht erlaubt. Die Steigerung der Belastung wurde nach der Kallusformation auf den Röntgenkontrollaufnahmen und den radiologischen Konsolidierungszeichen festgelegt (Abbildungen 12a bis 12d, 13a bis 13c). Der durchschnittliche Zeitraum bis zur Vollbelastung betrug 3,8 Monate (ein bis sechs Monate).

Komplikationen

Bei 24 der 25 Patienten traten weder in der Früh- noch in der Spätphase Komplikationen auf. Die Frakturen zeigten eine zeitgerechte Konsolidation. Bei einem Patienten mit einer offenen Fraktur (Gustilo IIIB; [6]) kam es zu einer Infektion. Nach dreimaligem Débridement und unter systemischer Antibiose heilte die Infektion aus. Wegen eines Plattenbruchs bei Pseudarthrose sechs Monate nach dem Unfall wurde bei dem gleichen Patienten eine



Abb. 12a

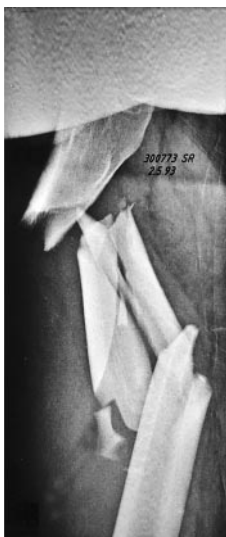


Abb. 12b



Abb. 12c



Abb. 12d

Abb. 12a bis 12d 19-jähriger polytraumatisierter Patient mit Thoraxtrauma, Wirbelsäulenfraktur und subtrochantärer Femurfraktur Typ 32 B.2. a) Präoperativ. b) Postoperativ nach Versorgung mit „bio-logischer“ Osteosynthese und Kondylenplatte. Die Intermediärfragmente wurden indirekt reponiert. c) Sechs Monate postoperativ. Der Patient belastete 4,5 Monate nach der Stabilisierung das Bein mit vollem Körpergewicht. d) Drei Jahre postoperativ. Die Fraktur ist knöchern konsolidiert. Allerdings bestehen ein Innenrotationsfehler von 15° und eine Beinverkürzung von 1,5 cm ohne subjektives Mißempfinden des Patienten.

Reosteosynthese mit einer wellenförmig angebogenen Kondylenplatte [15] und eine zusätzliche Spongiosaplastik durchgeführt. Die Fraktur heilte ohne weitere Komplikationen aus.

Bei 22 der 25 Patienten waren Beinlänge und Rotation korrekt. Bei drei Patienten fanden sich folgende Fehlstellungen: Zwei Patienten wiesen eine Varusfehlstellung von 10° und eine Beinverkürzung von 10 und 15 mm auf. Der dritte Patient zeigte eine Varusfehlstellung von 20° in Kombination mit einem Rotationsfehler von 15°. Bei diesem Patienten wurde sechs Monate nach der Primärosteosynthese eine intertro-

chantäre Korrekturosteotomie erfolgreich durchgeführt.

Bei zwei Patienten mußte 18 und 20 Monate nach der Osteosynthese die Kondylenplatte wegen chronischer Irritationen des Trochanter major entfernt werden. Die Beschwerden bildeten sich daraufhin zurück. Bei allen anderen Patienten wurde das Osteosynthesematerial belassen.

Neben der „bio-logischen“ Osteosynthese mit einer Kondylenplatte kommen für die operative Behandlung der subtrochantären Femurfraktur intramedulläre Kraftträger (Gammanagel, UFN mit Spiralplatte)

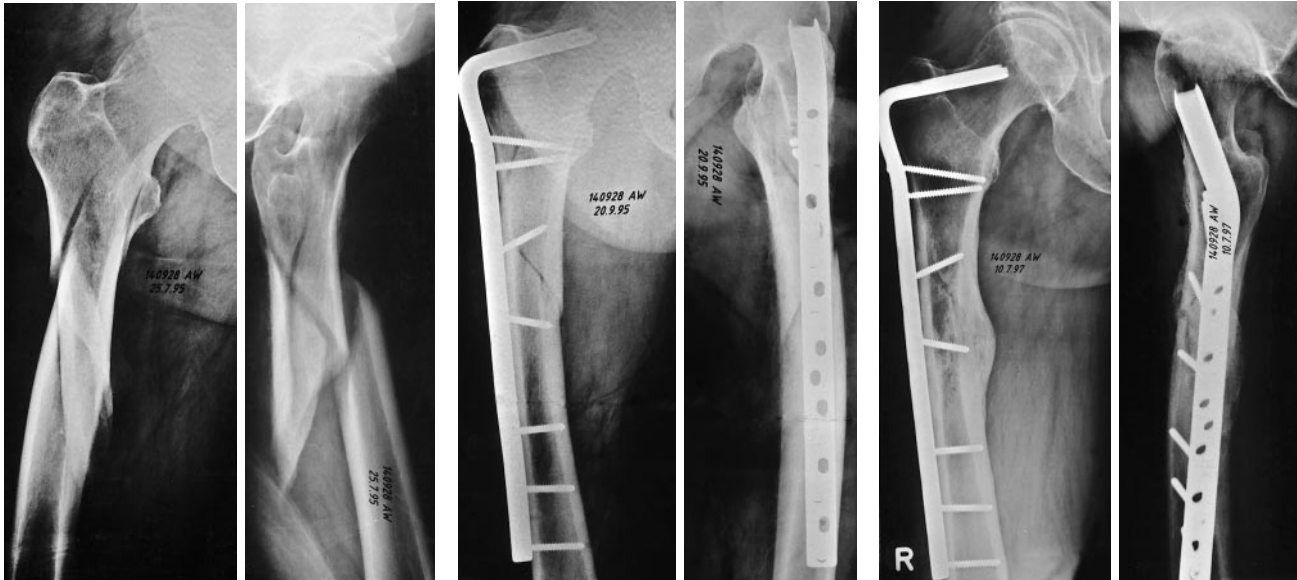


Abb. 13a

Abb. 13b

Abb. 13c

Abb. 13a bis 13c 67-jähriger Patient mit einer isolierten geschlossenen subtrochantären Femurfraktur Typ 32 B.1 nach Sturz vom Baum. a) Präoperativ. b) Zwei Monate nach Osteosynthese mit Kondylenplatte. c) Zwei Jahre nach Osteosynthese mit konsolidierter Fraktur in anatomischer Stellung.

Verfahren	Autor	[n]	Heilung	Fehlstellung	Infektion
DHS	Ruff et al. [17]	45	43/45 (95,3%)	1/45 (2,2%)	1/45 (2,2%)
	Wile et al. [23]	22	22/22 (100%)	2/22 (9,1%)	1/22 (4,6%)
DCS	Sanders et al. [18]	22	17/22 (77,3%)	n. e.	1/22 (4,5%)
	Rosso et al. [16]	12	10/12 (83,3%)	1/12 (8,3%)	n.e.
	Vanderschot et al. [21]	25	23/25 (92,0%)	5/25 (20,0%)	1/25 (4,0%)
	Warwick et al. [22]	36	30/36 (83,3%)	n. e.	4/36 (11,1%)
Zickel-Nagel	Brien et al. [2]	21	20/21 (95,2%)	10/21 (47,6%)	1/21 (4,8%)
Y-Nagel	Vanderschot et al. [21]	29	21/29 (72,4%)	7/29 (24,1%)	1/29 (4,0%)
Marknagel	Brien et al. [2]	33	32/33 (97,0%)	2/33 (6,0%)	0%
	Hoffmann et al. [7]	15	15/15 (100%)	0%	0%
Kondylenplatte	Brien et al. [2]	25	23/25 (92,0%)	6/25 (24,0%)	1/25 (4,0%)
	Kinast et al. [8]	23	23/23 (100%)	2/23 (8,7%)	0%
	Siebenrock et al. [19]	25	24/25 (96,0%)	3/25 (12,0)	1/25 (4,0%)
	Vanderschot et al. [21]	107	91/107 (85,0%)	8/107 (7,4%)	0%

Tabelle 1. Ergebnisse verschiedener Osteosyntheseverfahren bei der subtrochantären Femurfraktur. Literaturübersicht über die operative Behandlung der subtrochantären Femurfraktur und ihrer Ergebnisse und Komplikationen in Abhängigkeit des verwendeten Osteosyntheseverfahrens. Pathologische Frakturen wurden aus dieser Übersicht ausgeschlossen. Unter der Spalte „Heilung“ ist die Zahl derjenigen Frakturen aufgeführt, die ohne operative Revision primär ausheilten. n. e. = nicht erwähnt.

und andere Plattensysteme (DCS, DHS) zur Anwendung.

Tabelle 1 zeigt eine vergleichende Literaturübersicht über die Ergebnisse und Komplikationen der einzelnen Osteosyntheseverfahren.

Zusammenfassend stellt die „bio-logische“ Osteosynthese der subtrochantären Femurfraktur mit der Kondylenplatte trotz der Entwicklung neuer Implantate ein zuverlässiges Verfahren für die zeitgerechte und komplikationslose Heilung dieser Fraktur dar.

Literatur

1. Baumgaertel F, Perren SM, Rahn B. Animal experiment studies of “biological” plate osteosynthesis of multi-fragment fractures of the femur. *Unfallchirurg* 1994;97:19–27.
2. Brien WW, Wiss DA, Becker V Jr, et al. Subtrochanteric femur fractures: a comparison of the Zickel nail, 95° blade plate, and interlocking nail. *J Orthop Trauma* 1991;5:458–64.
3. Gautier E, Perren SM. Die “Limited Contact Dynamic Compression Plate” (LC-DCP) – Biomechanische Forschung als Grundlage des neuen Plattendesigns. *Orthopäde* 1992;21:11–23.
4. Gerber C, Mast JW, Ganz R. Biological internal fixation of fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 1990;109:295–303.
5. Goldhagen PR, O'Connor DR, Schwarze D, et al. Prospective comparative study of the compression hip screw and gamma nail. *J Orthop Trauma* 1994;8:367–72.
6. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma* 1984;24:742–6.
7. Hoffmann R, Suedkamp NP, Schuetz M, et al. Aktueller Stand der Therapie subtrochantärer Frakturen. *Unfallchirurg* 1996;99:240–8.
8. Kinast C, Bolhofner B, Mast JW, et al. Subtrochanteric fractures of the femur. Results of treatment with the 95° condylar blade plate. *Clin Orthop* 1989;238:122–30.
9. Kwasny O, Fuchs M. Die dynamische Hüftschraube zur Versorgung von per- und subtrochantären Oberschenkelfrakturen. *Unfallchirurg* 1991;94:1991:430–5.
10. Kyle RF. Fractures of the proximal part of the femur. *J Bone Joint Surg [Am]* 1994;76:924–50.
11. Mast JW, Jakob RP, Ganz R. Planning and reduction technique in fracture surgery. Berlin–Heidelberg–New York: Springer, 1989.
12. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, et al. Manual der Osteosynthese. Berlin–Heidelberg–New York: Springer, 1989.
13. Perren SM, Cordey J, Rahn BA, et al. Early temporary porosis of bone induced by internal fixation implants. A reaction to necrosis, not to stress protection? *Clin Orthop* 1988;232:139–51.
14. Perren SM, Klaue K, Pohler O, et al. The limited contact dynamic compression plate (LC-DCP). *Arch Orthop Trauma Surg* 1990;109:304–10.
15. Ring D, Jupiter JB, Sanders RA, et al. Complex non-union of fractures of the femoral shaft treated wave-plate osteosynthesis. *J Bone Joint Surg [Br]* 1997;79:289–94.
16. Rosso R, Babst R, Marx A, et al. Proximale Femurfrakturen. Besteht eine Indikation für die Kondylen-schraube? *Helv Chir Acta* 1992;58:679–82.
17. Ruff ME, Lubbers LM. Treatment of subtrochanteric fractures with a sliding screw-plate device. *J Trauma* 1986;26:75–80.
18. Sanders R, Regazzoni P. Treatment of subtrochanteric femur fractures using the dynamic condylar screw. *J Orthopaed Trauma* 1989;3:214–22.
19. Siebenrock KA, Müller U, Ganz R. Indirect reduction with a condylar blade plate for osteosynthesis of subtrochanteric femoral fractures. *Injury* 1998;29:S-C7–15.
20. Sirkin MS, Behrens F, McCracken K, et al. Femoral nailing without fracture table. *Clin Orthop* 1996;332:119–25.
21. Vanderschot P, Vanderspeeten K, Verheyen L, et al. A review on 161 subtrochanteric fractures – risk factors influencing outcome: age, fracture pattern and fracture level. *Unfallchirurg* 1995;98:265–71.
22. Warwick DJ, Crichlow TP, Langkamer VG, et al. The dynamic condylar screw in the management of subtrochanteric fractures of the femur. *Injury* 1995;26:241–4.
23. Wile PB, Panjabi MM, Southwick WO. Treatment of subtrochanteric fractures with a high-angle compression hip screw. *Clin Orthop* 1983;175:72–8.

Schlüsselwörter

Subtrochantäre Femurfraktur · Biologische Osteosynthese · Kondylenplatte

Key Words

Subtrochanteric femur fracture · Biological osteosynthesis · Condylar blade plate

Korrespondenzanschrift:
 Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Ertel
 Klinik für Unfallchirurgie
 Universitätsspital Zürich
 Rämistrasse 100
 CH-8091 Zürich
 Schweiz
 Telefon (+41/1) 255-2203, Fax -4406